

Aus der Medizinischen Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. med. C. Korth

**Die zeitliche Herzdynamik während körperlicher
Belastung und anschließender Erholungsphase
bei Patienten mit erworbenen und angeborenen
Herzfehlern**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Bernd Krauß
aus
Gunzenhausen (Mfr.)

D 29

1970

Gedruckt mit der Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. H. Valentin
Referent: Prof. Dr. C. Korth

Tag der mündlichen Prüfung: 30. Juli 1970

Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Prof. Dr. C. K o r t h)

Die zeitliche Herzdynamik während körperlicher Belastung bei Patienten mit erworbenen und angeborenen Herzfehlern*)

Von E. L a n g und B. K r a u ß

Mit 4 Abbildungen und 4 Tabellen

(Eingegangen am 22. Oktober 1969)

Die Dynamik des Herzens ist charakterisiert und meßbar in Veränderungen von Druck, Volumen und Zeit. Unter zeitlicher Herzdynamik verstehen wir vornehmlich die Bestimmung der verschiedenen Phasen der Herzaktion aus mechanischen, akustischen und elektrischen Phänomenen durch synchrone Registrierung des Elektrokardiogramms, Phonokardiogramms und des Karotissphygmogramms. Von den vielen in der Literatur angegebenen Meßverfahren zur Bestimmung der zeitlichen Herzdynamik (1, 3, 10, 11) hat sich das von *Blumberger* (1) und *Holldack* (5) am besten in der Klinik eingeführt und zu einer diagnostischen Bereicherung in der Beurteilung der Kontraktilität des Herzmuskels entwickelt.

Die Tatsache, daß eine große Zahl interferierender Einflüsse auf die Dynamik des Herzens die Befunde dieser indirekten Meßmethoden mitunter zweideutig erscheinen läßt (2, 6, 8), begrenzt die Aussagekraft dieser Methode. Es konnte jedoch nachgewiesen werden, daß die Korrelation der Kontraktionszeiten des Herzens mit anderen Kreislaufparametern, beispielsweise mit der Pulsfrequenz, die Methode hinsichtlich ihrer Aussagekraft ergiebiger macht (8, 13). Aber auch nach Frequenzkorrektur bzw. korrelativer Betrachtung verschiedener Kontraktionszeiten bleibt ein Teil von Befunden in seiner Bedeutung unklar. Oder sie werden verwischt, wenn sie unter dem Einfluß herz- und kreislaufwirksamer Substanzen gewonnen werden. Die Vorstellung, daß ein latent insuffizientes Herz oder ein durch Digitalis rekompensiertes Herz während Arbeitsbelastung aus dem Bereich der Kompensation abgeleitet und zur manifesten Änderung der Dynamik führe (2), erweckte den Wunsch, die zeitliche Herzdynamik unter dem Einfluß einer objektivierbaren körperlichen Belastung zu messen. Die entscheidende Schwierigkeit in der Verwirklichung dieser Absicht lag jedoch in der Registrierung der zeitlichen Herzdynamik während einer Kreislaufbelastung, nachdem bisher gewonnene Befunde angreifbar waren (1), da sie nach der Belastung, also bereits zu Beginn der Erholungsphase, gewonnen wurden (1, 6).

*) Herrn Prof. Dr. *Kj. Blumberger* zum 65. Geburtstag.

Lang und Brammer (9) haben erstmals die zeitliche Herzdynamik während einer objektiven, genau dosierten Belastung am Fahrradergometer bei Herzgesunden ermittelt. Aufgabe und Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die dynamischen Herzzeitwerte unter den pathophysiologischen Gegebenheiten verschiedener Herzfehler während ergometrischer Belastung zu erfassen und sie mit den Werten eines herzgesunden Kollektivs zu vergleichen.

Material und Methodik

Es werden insgesamt 38 Patienten mit erworbenen bzw. angeborenen Herzfehlern untersucht. Von den Patienten leiden 17 an einem Mitralklappenfehler, 13 an einem Aortenklappenfehler, 3 an angeborenen Herzfehlern, bei 5 ist ein angeborener bzw. erworbener Herzfehler operativ korrigiert worden. Als Vergleichskollektiv dient uns die von Lang und Brammer (9) untersuchte Personengruppe.

Methodisch gehen wir in der gleichen Weise vor, wie wir sie bereits in einer früheren Arbeit eingehend beschrieben haben (9). Dabei wird dem auf dem Fahrrad sitzenden Probanden das Elektrokardiogramm (M-C₅-Ableitung), ein kleines Körperschallmikrophon der Firma Elema-Schönander (EMT-25) über dem Sternum sowie ein Boucke-und-Brecht-Pulsrezeptor über der A. carotis mittels einer Halsmanschette angelegt. Als Registriergerät dient der Sechsfachschreiber Mingograph Cardirex 6-T der Firma Siemens mit eingebautem Herzschaall- und Infratonverstärker. Die Messungen werden zunächst in Ruhe, dann unter Belastung mit 50 und 100 sowie bei einem Teil der Probanden auch mit 150 Watt am sitzenden Patienten durchgeführt. Die verschiedenen hämodynamischen Parameter ermitteln wir nach dem von Blumberger (1) und Holidack (5) angegebenen Verfahren, wobei sich als direkte Meßwerte die Diastolendauer, die Systolendauer, die Austreibungszeit und die Umformungszeit ergeben. Die Anspannungszeit, die Druckanstiegszeit und der Quotient S/A werden indirekt durch Differenzbildung bzw. durch Division gewonnen.

Die Mittelwerte der einzelnen Kreislaufparameter, ihre Streubreite sowie die Streuung des Mittelwertes werden nach den bekannten statistischen Methoden (4) errechnet.

Ergebnisse

Die Mittelwerte sowie die Streuung der zeitlichen Herzdynamik in Ruhe und in den verschiedenen Belastungsstufen sind nach den einzelnen Diagnosegruppen geordnet in den Tab. 1 bis 4 dargestellt. Es läßt sich erkennen, daß in allen Gruppen die verschiedenen herzdynamischen Parameter unter Belastung die gleiche Tendenz zeigen. Es kommt zu einer Abnahme der Diastolendauer, der Austreibungszeit und der Anspannungszeit sowie ihrer Teilphasen Umformungs- und Druckanstiegszeit. Die hohen Mittelwerte der Pulsfrequenz in der Endbelastungsstufe deuten darauf hin, daß bei allen Patienten tatsächlich eine maximale Belastung erreicht wurde. Hervorzuheben ist, daß es bei keinem der Patienten unter Belastung zu einem Anstieg der systolischen Vorbereitungsphase (Anspannungszeit) gekommen ist.

Alle Patienten waren bei der Untersuchung ruhekompensiert bzw. durch eine Herzglykosidbehandlung rekompensiert. Da die Ruhewerte in den verschiedenen Krankheitsgruppen und im herzgesunden Vergleichskollektiv recht unterschiedlich sind und es uns in erster Linie auf die Tendenz der verschiedenen Zeitwerte unter der Belastung ankommt, haben

Tab. 1. Mittelwerte und Streuung herzdynamischer Zeitwerte unter Belastungsbedingungen bei Mitralklappenfehlern

	D		A		UZ		DAZ		S		F		S/A	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Ruhe	386	99,67	102	13,83	73	13,49	30	11,17	231	37,77	86	15,97	2,3	0,6
50	189	42,16	81	15,44	58	12,15	23	10,68	199	34,98	130	20,31	2,52	0,63
100	141	25,18	76	14,74	54	14,3	22	10,39	178	32,35	153	18,58	2,42	0,56
150	112	14,17	71	12,75	50	10,93	18	9,79	164	6,32	166	16,94	2,6	0,58
E ^{1/2}	189	37,92	73	16,1	56	12,88	14	7,47	187	30,75	136	17,18	2,68	0,7
E1	264	84,55	77	19,33	59	11,73	19	11,57	196	33,25	114	19,89	2,67	0,77
E3	313	77,21	92	22,34	67	16,34	26	10,51	221	31,92	97	16,96	2,48	0,71
E5	327	73,63	105	21,39	73	17,15	31	9,95	224	33,43	96	12,79	2,29	0,52

D = Diastolendauer, A = Anspannungszeit, UZ = Umformungszeit, DAZ = Druckanstiegszeit, S = Austreibungszeit, F = Frequenz, S/A = Austreibungszeit/Anspannungszeit)

Tab. 2. Mittelwerte und Streuung herzdynamischer Zeitwerte unter Belastungsbedingungen bei Aortenklappenfehlern

	D		A		UZ		DAZ		S		F		S/A	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Ruhe	363	94,46	85	31,20	67	12,72	18	34,62	262	41,49	86	12,28	3,83	2,47
50	217	82,31	72	26,01	58	11,98	14	28,65	237	38,21	119	25,87	3,73	1,81
100	175	59,1	70	23,28	54	11,06	13	18,99	220	40,98	132	28,36	3,74	1,61
150	142	24,71	59	23,67	43	4,12	15	23,47	193	15,77	158	13,3	3,85	1,83
E ^{1/2}	225	74,87	69	30,68	58	16,75	11	26,72	214	42,18	128	32,53	3,8	2,15
E1	285	116,3	67	30,64	65	15,0	0,6	27,38	232	42,73	111	28,15	4,28	2,31
E3	329	101,9	81	27,21	69	12,09	12	27,92	251	40,41	96	18,72	3,51	1,59
E5	362	97,62	93	25,23	71	10,68	17	30,92	258	43,32	87	14,55	3,03	1,22

Tab. 3. Mittelwerte und Streuung herzdynamischer Zeitwerte unter Belastungsbedingungen bei angeborenen Herzfehlern

	D		A		UZ		DAZ		S		F		S/A	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Rube	367	94,95	82	12,12	54	5,29	28	7,0	225	10,78	91	14,74	2,76	0,25
50	223	90,07	59	14,64	44	5,19	15	9,01	217	17,61	123	27,87	3,78	0,79
100	165	62,44	52	6,5	42	5,13	10	2,08	200	25,0	148	29,81	3,84	0,49
150	139	35,35	45	7,02	38	8,73	6	5,76	181	16,04	171	24,98	4,09	0,28
E _{1/2}	209	72,75	55	10,78	42	2,0	13	8,96	178	6,8	138	23,69	3,31	0,77
E1	247	84,85	58	13,11	45	6,08	13	9,53	186	8,5	127	24,37	3,33	0,78
E3	292	90,66	74	16,92	57	5,77	17	19,05	206	9,53	107	19,28	2,89	0,64
E5	343	117,9	83	22,62	60	—	23	22,62	224	11,01	96	19,08	2,78	0,56

Tab. 4. Mittelwerte und Streuung herzdynamischer Zeitwerte unter Belastungsbedingungen bei operativ korrigierten Herzfehlern

	D		A		UZ		DAZ		S		F		S/A	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Rube	302	60,16	94	22,78	52	7,21	42	22,08	220	37,04	99	16,13	2,41	0,4
50	162	47,64	63	15,99	48	6,65	14	12,15	201	27,35	144	23,47	3,38	1,2
100	120	24,98	54	17,17	41	11,53	12	18,68	186	4,51	167	4,04	3,89	1,31
E1	218	73,02	69	16,52	53	13,0	12	—	194	48,06	130	26,0	2,91	0,81
E3	241	68,56	74	6,18	56	10,45	19	6,84	209	41,63	117	19,67	2,82	0,57
E5	246	79,17	85	9,71	58	8,76	27	8,8	208	38,36	114	19,94	2,46	0,5

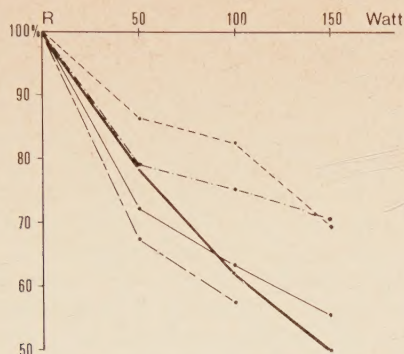


Abb. 1. Prozentuale Abweichung der Anspannungszeit vom Ruhewert bei verschiedenen Herzfehlern im Vergleich zu Normalpersonen während körperlicher Belastung.
 - - - - - Mitralklappenfehler, - - - - - Aortenklappenfehler, ——— angeborene Herzfehler, — · — · — operativ korrigierte Herzfehler, ——— Normalpersonen.

wir die Ausgangswerte unter Ruhebedingungen gleich 100 % gesetzt. So ist es möglich, die Tendenz der Zeitwerte in den verschiedenen Gruppen vergleichsweise zu betrachten.

Bei den Mitralklappenfehlern läßt sich bei einer Belastung von 50 Watt noch keine Änderung der Tendenz der mittleren Anspannungszeit (Abb. 1) erkennen. Die Mittelwertkurve läuft der normalen Vergleichsgruppe parallel. Erst bei einer Belastung von 100 Watt kommt es zu einem deutlichen Abweichen der mittleren Anspannungszeit bei den Mitralfehlern von der mittleren Anspannungszeit bei den Herzgesunden. Diese Tendenz verstärkt sich bis zur Endbelastungsstufe (150 Watt) noch erheblich. Es besteht eine Differenz von 21 %.

Ein ähnliches Verhalten weist die mittlere Anspannungszeit bei den Aortenklappenfehlern auf. Bei dieser Fehlergruppe kommt es allerdings schon bei einer Belastung von 50 Watt zu einem Abweichen von der mittleren Anspannungszeit der Normalpersonen. Zwischen 100 und 150 Watt tritt keine wesentliche Änderung der Tendenz mehr ein.

Anders verhält sich die mittlere Anspannungszeit bei den angeborenen Herzfehlern. Es handelt sich hierbei um Vorhof- und Ventrikelseptumdefekte. Die Mittelwertkurve dieser Fehlergruppe schmiegt sich eng an die Mittelwertslinie der Herzgesunden an. Bei 50 Watt liegt die Anspannungszeit etwas darunter, bei 150 etwas darüber.

Auch bei den operativ korrigierten Herzfehlern (4mal Verschluß eines Shunts auf Vorhof- bzw. Ventrikel Ebene, 1mal Zustand nach Kommissurotomie) liegt die mittlere Anspannungszeit in den Belastungsstufen 50 und 100 Watt unterhalb der Mittelwerte bei den Herzgesunden. Bei dieser Patientengruppe wurde recht bald eine hohe Pulsfrequenz erreicht, so daß der Belastungsversuch bei allen 5 Patienten bei 100 Watt abgebrochen werden mußte.

Die Austreibungszeit (Abb. 2) vermindert sich in den verschiedenen Krankheitsgruppen im Durchschnitt früher als bei den Herzgesunden. Bei den Mitralklappen- und Aortenklappenfehlern läßt sich diese vom Normalkollektiv abweichende Tendenz am eindrucksvollsten erkennen. Die angeborenen

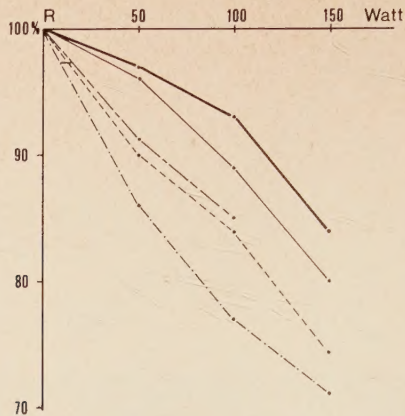


Abb. 2. Prozentuale Abweichung der Austreibungszeit vom Ruhewert bei verschiedenen Herzfehlern unter Belastungsbedingungen. (Zeichenerklärung: wie Abb. 1)

Herzfehler und die operativ korrigierten Herzfehler weisen unter Belastung Austreibungszeiten auf, die sich im Durchschnitt näher an die normale Mittelwertskurve anlegen. Aber auch hier läßt sich bei einer Belastung von 100 Watt eine erhebliche Differenz erkennen.

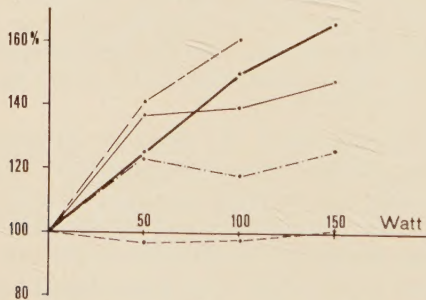


Abb. 3. Prozentuale Abweichung des Quotienten Austreibungszeit/Anspannungszeit vom Ruhewert bei verschiedenen Herzfehlern während körperlicher Belastung. (Zeichenerklärung: wie Abb. 1)

Der Quotient *Austreibungszeit/Anspannungszeit* (Abb. 3) läßt das unterschiedliche Verhalten der vier Krankheitsgruppen und des Vergleichskollektivs noch deutlicher werden. Die Gruppe der Patienten mit einem Mitralklappenfehler zeichnet sich dadurch aus, daß sie unter Belastung eine Abweichung des Quotienten vom Ausgangswert nicht erkennen läßt.

Diskussion

Die unterschiedlich große Tendenz, die die Kontraktionszeiten bei den verschiedenen Herzfehlern einschlägt, ist in dieser Arbeit von untergeordneter Bedeutung. Es soll hier vielmehr das Verhalten der bei Herzkranken gefundenen Zeitwerte unter Belastung erörtert werden. Dieses Verhalten

aber ist in seinem Verlauf gleichgerichtet, wie sich aus den Ergebnissen nachweisen läßt. Ježek (6) findet übereinstimmend mit Lang und Brammer (9) unter körperlicher Belastung bei Herzgesunden eine Abnahme der Anspannungszeit. Diese Feststellung trifft auch Blumberger (1). Dagegen soll die Anspannungszeit bei den Fehlern des linken Herzens einen entgegengerichteten Verlauf nehmen. Umgekehrt verhält es sich nach Ježek (6) mit der Austreibungszeit: Bei Herzgesunden wird eine Verkürzung der Austreibungszeit nach körperlicher Belastung beobachtet.

Da alle bisherigen Untersuchungen bei Herzkranken nicht während, sondern im Anschluß an eine Belastung durchgeführt wurden (1, 6), haben wir keine direkten Vergleichsmöglichkeiten mit Angaben in der Literatur. Dennoch ist es erstaunlich, daß im Gegensatz zu Ježek (6) und Blumberger (1) eine Zunahme der Anspannungszeit bei keinem der Untersuchten von uns beobachtet wird. Wir können uns nur insofern den beiden Autoren anschließen, als bei den Patienten mit einem Mitral- bzw. Aortenklappenfehler die Abnahme der Anspannungszeit nicht so groß ist wie in dem vergleichbaren Kollektiv Herzgesunder. Das heißt, daß das kranke, aber kompensierte Herz unter Belastung nicht mit einem Anstieg der Anspannungszeit reagiert, aber doch eine erhebliche Abweichung von dem Verhalten der Anspannungszeit bei Herzgesunden erkennen läßt. Ein statistisch signifikanter Unterschied läßt sich bei unseren Untersuchungen erst bei einer Belastung von 100 Watt nachweisen. Das durch herzwirksame Glykoside ruhekompensierte Herz (alle Patienten dieser Gruppe waren volldigitalisiert) läßt die Zeichen des Abgleitens in die Insuffizienz, d. h. hier eine relative Verlängerung der Anspannungszeit, erst unter entsprechender Belastung erkennen.

Ein ähnliches Verhalten wie die Anspannungszeit zeigen Druckanstiegszeit und Umformungszeit. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß es nicht immer möglich ist, den Beginn des 1. Herztones, der für die Unterteilung der beiden Teilphasen der Anspannungszeit erforderlich ist, exakt zu bestimmen. Wir halten aber eine Teilung der Anspannungszeit in Umformungszeit und Druckanstiegszeit trotz des verschiedenartigen mechanischen Geschehens am Herzen für die Beurteilung der Herzdynamik unter Belastungsbedingungen für wenig sinnvoll, da kein Grund dafür besteht, daß Umformungszeit und Druckanstiegszeit unter Belastung ein gegengerichtetes Verhalten aufweisen.

Die Mittelwerte der Austreibungszeit liegen bei unseren Herzkranken in allen Belastungsstufen unterhalb der mittleren Normwerte, wobei aber auch hier lediglich die Mitral- und Aortenklappenfehler ein signifikantes Abweichen der Kontraktionszeiten bei diesen Herzfehlern von der Norm aufweisen, wenn die Belastungsstufe 100 bis 150 Watt erreicht ist. Dieses Verhalten verdient um so mehr Beachtung, als die Pulsfrequenz, von der ja die Austreibungszeit in hohem Maße abhängig ist (1, 2, 8), im Mittel keine größeren Abweichungen vom Normalkollektiv erkennen läßt (Abb. 4). Dies bedeutet aber auch, daß das Schlagvolumen, das ja enge korrelative Beziehungen zur Austreibungszeit aufweist (7), mehr abnimmt, als die Pulsfrequenz zunimmt, daß es also unter Belastung zu einer Abnahme des Herzzeitvolumens kommt.

Bei den Patienten mit angeborenen Herzfehlern läßt sich nicht sicher erkennen, ob es unter Belastung zu einem Abweichen der herzdynamischen

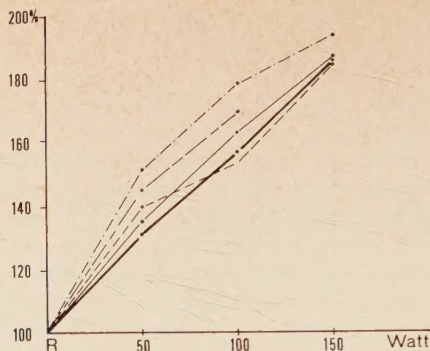


Abb. 4. Prozentuale Abweichung der Pulsfrequenz vom Ruhewert bei verschiedenen Herzfehlern während körperlicher Belastung. (Zeichenerklärung: wie Abb. 1)

Zeitwerte kommt, das nach *Blumberger* (1, 2) auf eine Störung der Kontraktilität hinweist. Bei den Patienten, die einige Wochen nach der operativen Korrektur eines Herzfehlers untersucht wurden, fällt auf, daß schon bei einer Belastung mit 100 Watt eine recht hohe Pulsfrequenz erreicht wird, daß aber die Anspannungszeit noch keine, die Austreibungszeit nur eine mäßige Abweichung von der Normalkurve erkennen läßt.

Zusammenfassung

Bei 38 ruhekompensierten Patienten mit einem angeborenen bzw. erworbenen Herzfehler wurde die zeitliche Herzdynamik (*Blumberger*) während körperlicher Belastung untersucht. Es wurden dabei folgende Ergebnisse gewonnen:

1. Die herzdynamischen Zeitwerte unter Belastungsbedingungen zeigen die gleiche Tendenz: Diastolendauer, Austreibungszeit, Anspannungszeit sowie ihre Teilphasen Umformungszeit und Druckanstiegszeit nehmen ab, der Quotient Austreibungszeit/Anspannungszeit bleibt gleich oder nimmt zu.
2. Bei den Mitralklappen- und Aortenklappenfehlern kommt es während der Belastung zu einem deutlichen Abweichen der mittleren Kontraktionszeiten von den Mittelwerten eines herzgesunden Vergleichskollektivs.
3. Dieses Abweichen der herzdynamischen Parameter wird als Abgleiten der Dynamik in die Insuffizienz durch die Belastung gedeutet.

Summary

In 38 patients with compensated heart failure diastolic and systolic time intervalls according to the method of *Blumberger* was examined during physical working.

The following points could be determined:

1. The time intervalls diastolic time, ejection-time (ET) and pre-ejection phase (PEP) decline, the quotient ET/PEP does not change its value or increases during physical working.
2. Mitral-valve defects and aortic defects show an increasing difference during working, if we compare its average time intervalls with those of normal persons.

3. This deviation of the parameters of our patients from the average time intervals in normal subjects was interpreted as a gliding of the cardiac dynamic to insufficiency.

Literatur

1. *Blumberger, Kj.*, *Erg. inn. Med.* **62**, 424 (1942). – 2. *Blumberger, Kj.*, 1. Freiburger Colloquium für Kreislaufmessungen (Mü.-Gräefeling 1958). – 3. *v. Dungen, M.*, *Arch. Kreislaufforsch.* **8**, 52 (1941). – 4. *Freundenberg, K.*, *Grundriß d. med. Statistik* (Stuttgart 1962). – 5. *Holldack, K.*, *Dtsch. Arch. Klin. Med.* **198**, 71 (1951). – 6. *Ježek, V.*, *Cardiologia* **43**, 298 (1963). – 7. *Krayenbühl, H. P.*, *K. Kako, E. Lüthy und R. Hegglin*, *Arch. Kreislaufforsch.* **42**, 253 (1963). – 8. *Lang, E.*, 5. Freiburger Colloquium f. Kreislaufmessungen (Mü.-Gräefeling 1966). – 9. *Lang, E. und H. Brammer*, *Z. Kreislaufforsch.* **58**, 715 (1969). – 10. *Maas, H.*, *Z. Kreislaufforsch.* **38**, 228 (1949). – 11. *Reindell, R. und H. Klepzig*, *Z. Kreislaufforsch.* **38**, 129 (1949). – 12. *Unghvarg, L., E. Somlo, I. Zankarias, F. Farkos und T. Grynagus*, *Z. Kreislaufforsch.* **40**, 585 (1951). – 13. *Weßler, A. M., W. S. Harris and C. D. Schoenfeld*, *Circulation* **37**, 149 (1963).

Anschrift der Verfasser:

Dr. E. Lang und Dr. B. Krauß, Medizinische Poliklinik der Universität, 8520 Erlangen

Lebenslauf

Am 2. März 1944 wurde ich, Bernd Krauß, als Sohn von Dr. med. Ernst Krauß und seiner Ehefrau Edith, geborene Eggert, in Gunzenhausen (Mfr.) geboren.

1950 wurde ich in 8501 Neunhof b. Eschenau eingeschult, nachdem mein Vater dort seine Praxis eröffnet hatte. Die Zeit von 1954 - 1964 verbrachte ich im ev.-luth. Pfarrwaisenhaus in Windsbach bei Ansbach. Dort besuchte ich das Humanistische Gymnasium, wo ich im Juli 1964 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1964/65 begann ich an der Universität Erlangen das Studium der Medizin. Am 12. Nov. 1965 bestand ich hier die naturwissenschaftliche Vorprüfung und am 3. Mai 1967 die ärztliche Vorprüfung.

Am 29. Juli 1970 beendete ich mit dem erfolgreichen Abschluß des Medizinischen Staatsexamens das Studium.

Erlangen, den 30. Juli 1970

